



**PREFEITURA MUNICIPAL  
DE  
VARGEM GRANDE DO SUL**

Projeto: Rorsholger Ltda nº 643 - Centro, CEP: 13.840-000 - CNPJ: 46.248.812/0001-55



**Moraes Projetos e Construções Ltda.**

CNPJ: 08.065.568/0001-00

Inscrição Estadual: Isento

Inscrição Municipal: 000231717

---

## **PREFEITURA MUNICIPAL DE VARGEM GRANDE DO SUL**

### **VARGEM GRANDE DO SUL - SP**

#### **PROJETO DE COBERTURA PARA A ESCOLA FORTALEZA**

#### **MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS**

**MORAES PROJETOS E CONSTRUÇÕES      LTDA**



## **ÍNDICE**

<b>1. GENERALIDADES.....</b>	<b>3</b>
1.1.OBJETIVO.....	3
1.2. CONSIDERAÇÕES E PROCEDIMENTOS .....	3
1.2.1. Projetos .....	3
1.2.2. ESPECIFICAÇÕES, QUANTITATIVOS E CUSTOS .....	4
<b>2. DESENHOS DE PROJETO DE ESTRUTURAS METÁLICAS.....</b>	<b>5</b>
2.1. GARANTIA .....	5
2.2. RESPONSABILIDADES.....	5
2.3. NORMAS.....	6
2.4. DIMENSÕES.....	6
2.5. EXTENSÃO DO FORNECIMENTO.....	6
2.6. PESOS.....	7
2.7. MATÉRIA-PRIMA - AÇO ESTRUTURAL.....	7
2.8. MATÉRIA-PRIMA - PARAFUSOS E CHUMBADORES.....	7
2.9. MATÉRIA-PRIMA - SOLDA MANUAL.....	7
2.10. MATÉRIA-PRIMA - ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO E ACABAMENTOS .....	8
2.11- FABRICAÇÃO.....	8
2.12. MÃO-DE-OBRA.....	8
2.13.ACABAMENTO.....	8
2.14. MARCAÇÃO .....	9
2.15. INSPEÇÃO.....	9
2.16. REJEIÇÃO .....	10
2.17. EXPEDIÇÃO .....	10
2.18.MONTAGEM - SEGURANÇA.....	10
2.19. MONTAGEM - TOLERÂNCIA.....	11
<b>3. DESCRIÇÃO DE CÁLCULO DE ESTRUTURAS METÁLICAS: .....</b>	<b>11</b>
<b>4. CAPTAÇÃO E COLETA DE ÁGUAS PLUVIAIS.....</b>	<b>12</b>
4.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	12
4.2. NORMAS TÉCNICAS ABNT APLICÁVEIS.....	13
4.3. OBSERVAÇÕES GERAIS.....	13
<b>5. DESCRIÇÃO DE CÁLCULO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....</b>	<b>14</b>
<b>6. QUANTITATIVOS DE MATERIAIS.....</b>	<b>18</b>



## **PROJETO DE ESTRUTURAS METÁLICAS**

### **1. GENERALIDADES**

#### **1.1. OBJETIVO**

Os serviços e fornecimento compreendidos por este roteiro constituem-se de fornecimento de todos os materiais necessários para execução dos serviços, completar os projetos apresentados com normas e exigência básicas na sua usinagem e montagem, e procedimentos no tocante a preparação industrial de materiais, fabricações, testes, dimensionais, embarque, desembarque, montagem da estrutura metálica dos seguintes projetos:

- a. Pranchas de detalhamentos;
- b. Pranchas gerais;

#### **1.2. CONSIDERAÇÕES E PROCEDIMENTOS**

##### **1.2.1. Projetos**

O projeto da estrutura metálica encontra-se em conformidade com o projeto estrutural, porém antes da execução das peças para a cobertura, todas as medidas deverão ser conferidas no local.

Para efeito do presente projeto foram seguidas as normas pertinentes, porém caso ocorram divergências ou situações imprevistas, prevalecerão às prerrogativas das normas ABNT.

Caso seja detectada situação adversa ou algum fato novo que possa prejudicar a obra ou mesmo causar patologias futuras, a Contratada deverá imediatamente comunicar a Fiscalização, que procederá a análise e, caso entenda ser procedente, providenciará, a seu critério, as alterações necessárias. Todas as modificações feitas pela empresa Contratada para execução sem conhecimento dos autores do projeto implicarão em sua responsabilidade direta.

Visando a preservação das intenções do projeto e respeito aos direitos autorais não deverão ser alteradas quaisquer características, formas, cores ou especificações. Para tanto deverão ser apresentadas amostras de materiais ou serviços mesmo sendo seguidos os códigos e materiais de referência especificados.



### **1.2.2. ESPECIFICAÇÕES, QUANTITATIVOS E CUSTOS**

Serão descritos neste memorial todos aqueles fatores considerados imprescindíveis à boa execução da obra. Os dados informados graficamente não serão descritos textualmente. Todas as vezes que houver necessidade de inter-relacionar dados, o texto reportará aos desenhos, complementando assim a informação.

Todas as especificações contidas neste documento foram calcadas na boa técnica, devendo ser rigorosamente cumpridas, assim como as informações gráficas executadas em suas minúcias, salvo modificações e alterações previstas e complementação de dados propositadamente destinados a uma definição in loco.

Todas as quantidades levantadas na planilha de quantitativos e custos apresentadas são estimativas baseadas em projeto e orientativas.

Todo o levantamento das quantidades de materiais e mão-de-obra necessários para o atendimento e execução integral dos serviços, objeto do escopo do presente projeto, incluindo os serviços implícitos, serão de integral responsabilidade da construtora, não cabendo posteriores pleitos de quantidades não previstas. Os projetos, especificações e planilhas de quantitativos não eximem de responsabilidade o profissional responsável técnico pela execução da obra.

Serão exigidos todos os serviços, materiais necessários para a perfeita execução do projeto e especificações, mesmo que eventualmente não estejam explicitamente indicados ou quantificados, como por exemplo: adesivos, pinturas de fundo e acabamento e outras solicitadas pela Prefeitura.

Todas as dúvidas e casos omissos deverão ser exclusivamente definidos com explícita anuência dos autores deste projeto. Recomendamos a leitura detalhada e na íntegra deste documento, acompanhando-se inclusive pelas pranchas gráficas e planilhas de quantitativos, a fim de se obter uma perfeita compreensão de todas as partes que o compõem.

Os procedimentos descritos neste memorial não excluem a necessidade de cumprimento de todos os procedimentos e normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e normas internas da PREFEITURA MUNICIPAL DE VARGEM GRANDE DO SUL - SP.



## **2. DESENHOS DE PROJETO DE ESTRUTURAS METÁLICAS**

Os desenhos do projeto apresentam o projeto básico, contendo os detalhes principais típicos e especificações dos materiais das estruturas metálicas, objeto deste roteiro. Deverão ser verificadas as interferências entre os detalhes especificados com a estrutura existente e/ou demais projetos, bem como a elaboração de projeto de fabricação.

Deverão ser atendidas todas as especificações de materiais e serviços contidos no projeto básico e memorial descritivo.

Todas as medidas e dimensões, existentes e propostas neste projeto bem como os sistemas construtivos deverão ser confirmados no local da obra antes do início de qualquer atividade de compra de material e/ou fabricação da estrutura metálica.

Como mencionado acima o projeto fornecido é básico, portanto fica sob a responsabilidade da Contratada o detalhamento e o dimensionamento das ligações de acordo com a normatização (NBR 8800/2008), fazendo parte da ART/RRT fornecida pela fabricação/execução do contrato.

### **2.1. GARANTIA**

Todas as estruturas, materiais fornecidos e serviços executados, deverão estar plenamente de acordo com estas especificações e pelos desenhos do projeto, salvo aqueles itens objeto de modificação autorizada pela PREFEITURA MUNICIPAL DE VARGEM GRANDE DO SUL –SP.

O fabricante deverá garantir por um prazo mínimo de 5 anos, todos os elementos estruturais do conjunto.

Todo material que apresentar deficiência durante este tempo será substituído em prazo razoável, sem qualquer ônus para a PREFEITURA MUNICIPAL DE VARGEM GRANDE DO SUL –SP.

### **2.2. RESPONSABILIDADES**

Fornecido pelo projetista, o projeto básico apresentado e suas especificações são de sua responsabilidade. Entretanto, as responsabilidades executivas, independentes das especificações contidas em projeto, são da empresa Contratada. Caso seja detectada situação adversa ou algum





completar os desenhos de fabricação e execução, dos elementos estruturais e as ligações entre si e com estrutura de concreto, caso necessário.

## **2.6. PESOS**

Vide lista de material indicada nos respectivos projetos. Os pesos dos materiais indicados não contemplam perda de material.

Os materiais e métodos de processamento deverão seguir rigorosamente as especificações seguintes.

## **2.7. MATÉRIA-PRIMA - AÇO ESTRUTURAL**

- Chapas e cantoneiras laminadas: especificações ASTM A36;
- Perfis U e C laminados: especificações ASTM A36;
- Perfis laminados: ASTM A36;
- Perfis soldados: especificações ASTM A36;
- Chumbadores: especificações SAE-1020;
- Parafusos de conexões metálicas: A-325;
- Parafusos para fixação em concreto – Chumbadores químicos conforme carga especificada em projeto.

## **2.8. MATÉRIA-PRIMA - PARAFUSOS E CHUMBADORES**

Os parafusos das ligações dos elementos estruturais e chumbadores serão os especificados no projeto. Salvo indicação contrária, utilizar parafusos de alta resistência A325 para ligações principais e A307 para ligações secundárias.

## **2.9. MATÉRIA-PRIMA - SOLDA MANUAL**

Todas as soldas deverão obedecer às especificações “Arc and gás Weldingin Building Construction” da A.W.S (AMERICAN WELDING SOCIETY) ou equivalente.



## **2.10. MATÉRIA-PRIMA - ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO E ACABAMENTOS**

Deverão ser fornecidos e utilizados pelo proponente, peças de acordo com as especificações contidas nos desenhos do projeto, aplicadas e fixadas nas estruturas de aço com os sistemas recomendados do fabricante.

**OBS. TODA A ESTRUTURA DEVERÁ RECEBER PINTURA DE ACORDO COM ESPECIFICAÇÃO DE CATÁLOGO TÉCNICO (FICHA S5.01) NA COR A DEFINIR PELA FISCALIZAÇÃO E FUNDO PREPARADOR. (FICHA S14.09 e S14.18)**

## **2.11. FABRICAÇÃO**

Os serviços deverão ser executados e acabados de modo de dar a conhecer um produto de primeira qualidade, com alto padrão, devendo seguir a melhor e mais moderna e adequada técnica de fabricação.

## **2.12. MÃO-DE-OBRA**

A mão-de-obra de fabricação e execução da obra deverá ser especializada e qualificada, empregada com mais cuidado e precisão, de modo a assegurar uma perfeita montagem das estruturas em campo.

Todas as peças deverão ser retas e executadas de acordo com as especificações dos projetos executivos.

Os cortes, furos e dobras deverão ser executados com precisão, sem apresentação visível de rebarbas, trincas e/ou outros defeitos.

A critério do fabricante, sugerimos pré-montagens durante os processos da fabricação.

## **2.13. ACABAMENTO**

O acabamento deverá dar as peças um aspecto estético de linhas retas, agradáveis não devendo apresentar “rebarbas” de maçaricos nas superfícies cortadas, bem como respingos de solda nas ligações.



Não serão aceitas peças com defeito que prejudiquem a estética do conjunto.

As peças cortadas a maçarico serão aceitas somente quando perfeitamente limpas, livres de rebarbas, saliências e reentrâncias. Os parafusos de montagem no campo deverão entrar sem dificuldade na justaposição dos furos. Será aceito o auxílio de esperas para facilitar a colocação dos parafusos, entretanto, não será admitido o emprego de maçarico para o acerto de furos nas ligações.

Os pontos de proteção superficial ou pintura de acabamento, danificados durante o manuseio ou na montagem, bem como as ligações soldadas realizadas no campo, deverão ser limpos e tratados.

Serão aceitas variações máximas nos distância entre furos de 1/16. Correspondente a folga dos parafusos. As peças com os parafusos incorretos serão rejeitadas individualmente.

#### **2.14. MARCAÇÃO**

Cada peça devidamente marcada com seu respectivo código de fabricação ou de montagem de forma a proporcionar sua fácil identificação.

#### **2.15. INSPEÇÃO**

Todos os materiais e serviços deverão ser qualificados e acompanhados de seus respectivos certificados.

A mão-de-obra e os materiais enquadrados nesta especificação estão sujeitos a inspeção. A PREFEITURA MUNICIPAL DE VARGEM GRANDE DO SUL –SP terá livre acesso a qualquer hora expediente, a todos os locais do canteiro onde os materiais estarão sendo processados. O FABRICANTE proporcionará a PREFEITURA MUNICIPAL DE VARGEM GRANDE DO SUL –SP toda a facilidade ao desempenho das suas funções. Nenhum material será liberado sem que seja aprovado pela PREFEITURA MUNICIPAL DE VARGEM GRANDE DO SUL –SP. Os materiais sejam eles inspecionados ou não, não desobrigarão o FABRICANTE da responsabilidade de fornecimento das estruturas, de acordo com essas especificações. O FABRICANTE deverá informar ao cliente ou seu gerente no mínimo com dois dias de antecedência as datas em que o material estará pronto para inspeção.



## **2.16. REJEIÇÃO**

Todo o material rejeitado deverá ser prontamente substituído pelo fabricante sem qualquer ônus para a PREFEITURA MUNICIPAL DE VARGEM GRANDE DO SUL –SP.

O fato de determinados materiais terem sido aceitos pela PREFEITURA MUNICIPAL DE VARGEM GRANDE DO SUL –SP, não impedirá a sua rejeição no canteiro da obra, caso não esteja dentro das condições especificada ou apresente imperfeições que impossibilitem sua perfeita montagem.

## **2.17. EXPEDIÇÃO**

O transporte do canteiro ao local de montagem será por conta e risco do FABRICANTE. Não serão aceitas peças deformadas por processos rudimentares de transporte.

## **2.18. MONTAGEM - SEGURANÇA**

A estabilidade da estrutura deve ser especialmente assegurada durante a montagem.

A montagem deverá ser feita com todo cuidado de modo a não deformar os elementos estabelecidos.

Ligações provisórias deverão ser feitas por meios de pinos, espas de aço, mastros ou guindastes móveis (sobre pneus ou esteiras), porem seguindo o caderno das orientações de segurança da PREFEITURA MUNICIPAL DE VARGEM GRANDE DO SUL –SP.

Todas as espas ou ligações provisórias deverão ser mantidas enquanto necessária à segurança dos trabalhos. Após a montagem, os parafusos de todas as juntas devem ser as porcas adequadamente apertadas.

As equipes de montagem, bem como todo pessoal envolvido no trabalho de campo, além de estarem legalmente habilitados para cada atividade deverá ter conhecimento e obedecerem às legislações pertinentes de saúde e segurança do trabalho, bem como as orientações de segurança da PREFEITURA MUNICIPAL DE VARGEM GRANDE DO SUL –SP.



## **2.19. MONTAGEM - TOLERÂNCIA**

Os elementos da estrutura, aprumados ou nivelados, serão considerados corretamente montados quando a diferença em relação ao alinhamento, a prumo ou nível, não exceda a 1:500.

Caso qualquer elemento estrutural seja transportado aparafusado, após o transporte das peças, antes da montagem, as possíveis folgas ocasionadas por vibrações, deverão ser obrigatoriamente reapertadas, observando atentamente o “torque” ideal para cada elemento e executado com “torquímetro” devidamente calibrado.

## **3. DESCRIÇÃO DE CÁLCULO DE ESTRUTURAS METÁLICAS:**

### **3.1.- Normas consideradas**

Aços laminados e soldados: NBR8800

**Categoria de utilização:** Estruturas em Geral

### **3.2.- Estados limites**

E.L.U. Aço laminado	NBR 8800: 1986
Deslocamentos	Ações características

#### **3.2.1.- Situações de projeto**

Para as distintas situações de projeto, as combinações de ações serão definidas de acordo com os seguintes critérios:



- Com coeficientes de combinação

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sem coeficientes de combinação

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Onde:

$G_k$  Ação permanente

$Q_k$  Ação variável

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de segurança das ações permanentes

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de segurança da ação variável principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de segurança das ações variáveis de acompanhamento

$\psi_{p,1}$  Coeficiente de combinação da ação variável principal

$\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinação das ações variáveis de acompanhamento

Para cada situação de projeto e estado limite, os coeficientes a utilizar serão:

**E.L.U. Aço laminado: NBR8800**

Situação 1				
	Coeficientes parciais de segurança (g)		Coeficientes de combinação (y)	
	Favorável	Desfavorável	Principal ( $\gamma_p$ )	Acompanhamento ( $\gamma_a$ )
Permanente (G)	0.900	1.400	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.750
Vento (Q)	0.000	1.400	1.000	0.600

Deslocamentos

Ações variáveis sem sismo		
	Coeficientes parciais de segurança (g)	
	Favorável	Desfavorável
Permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Vento (Q)	0.000	1.000

## 4. CAPTAÇÃO E COLETA DE ÁGUAS PLUVIAIS

### 4.1. Considerações iniciais:

**TODAS** as intervenções civis, deverão seguir rigorosamente as instruções descritas no Caderno de Encargos de Arquitetura.

Os itens não constantes destes cadernos deverão ser consultados junto à FISCALIZAÇÃO.



#### **4.2. Normas Técnicas ABNT Aplicáveis:**

- NBR-5626 Instalações Prediais de Água Fria.
- NBR-5648 Tubo de PVC Rígido para Instalações Prediais de Água Fria.
- NBR-5651 Recebimento de Instalações Prediais de Água Fria.
- NBR-5680 Tubo de PVC Rígido – Dimensões.
- NBR-5683 Tubo de PVC Rígido - Determinação da Pressão Interna Instantânea de Ruptura.
- NBR-5684 Tubos de PVC Rígido - Efeitos Sobre a Água.
- NBR-10843 Tubos de PVC Rígido para Instalações Prediais de Águas Pluviais.
- NBR-10844 Instalações Prediais de Águas Pluviais.

#### **4.3. OBSERVAÇÕES GERAIS:**

A **empresa executora** deverá verificar “in loco” todo e qualquer tipo de instalações, locais de passagem das redes públicas, e compará-las com os projetos, inclusive execução de todas as alimentações, derivações, interligações necessárias às mesmas, assim como desvios, refazimentos, remanejamentos, etc.. As alterações e complementações dos projetos fornecidos, são, portanto de inteira responsabilidade da mesma.

Caso as instalações sejam modificadas no decorrer da obra cabe a executante a elaboração dos respectivos projetos executivos definitivos, e o levantamento “as built” após a execução final.

Todas as tubulações e conexões deverão ser montadas, de modo que a marca fique visível para inspeção da **FISCALIZAÇÃO**.

Deverão ser feitos enchimentos previstos ou não nos projetos, em alvenarias, pisos, estruturas, tetos, etc., para embutir instalações, quando não indicados como aparentes nos respectivos projetos.



## 5. DESCRIÇÃO DE CÁLCULO DE ÁGUAS PLUVIAIS

### Área Coberta Considerada: Estrutura de Madeira - Eixo A-D

Dados da Cobertura			Observações
<b>Descrição</b>	<b>Unid.</b>	<b>Valor</b>	
Compr. Transv.	m	10,800	
Altura cumeeira	m	1,220	
compr. Longitudinal	m	57,600	
<b>Área de contribuição</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>657,216</b>	
<b>Dimensionamento Primário</b>			
Intensidade Pluviométrica (i)	mm/h	250,000	fonte: <a href="http://www.ciiagro.sp.gov.br">http://www.ciiagro.sp.gov.br</a> = 198mm/h - adotado 250mm/h
Coeficiente de escoamento sup.	xxx	1,000	
<b>Vazão de projeto (Q)</b>	<b>l/min</b>	<b>2.738,400</b>	
<b>Dados da Calha</b>			
Base da calha	m	,300	
Altura molhada	m	,300	
Área molhada da calha	m <sup>2</sup>	,090	
Inclinação da calha (%)	%	0,50	
Rugosidade do material	xxx	0,011	Aço Galvanizado
Perímetro molhado	m	0,900	
K (Manning-Strickler)	xxx	60.000,000	
<b>Vazão da Calha</b>	<b>l/min</b>	<b>7.478,585</b>	
<b>Calha suporta?</b>		<b>OK</b>	
<b>Condutores Verticais</b>			
Número de Saídas	unid	2,000	
Vazão Total	l/min	2.738,400	
Vazão por condutor	l/min	1.369,200	
Diam. proposto condutor vertical	mm	250,000	
Taxa de enchimento	%	0,250	
Vazão no condutor	l/min	4.675,488	
<b>Condutor suporta?</b>		<b>OK</b>	



**Área Coberta Considerada: Estrutura de Madeira - Eixo F-I**

Dados da Cobertura			Observações
Descrição	Unid.	Valor	
Compr. Transv.	m	10,800	
Altura cumeeira	m	1,220	
compr. Longitudinal	m	57,600	
<b>Área de contribuição</b>	<b>m²</b>	<b>657,216</b>	

Dimensionamento Primário			
Intensidade Pluviométrica (i)	mm/h	250,000	fonte: <a href="http://www.ciiagro.sp.gov.br">http://www.ciiagro.sp.gov.br</a> = 198mm/h - adotado 250mm/h
Coeficiente de escoamento sup.	xxx	1,000	
<b>Vazão de projeto (Q)</b>	<b>l/min</b>	<b>2.738,400</b>	

Dados da Calha			
Base da calha	m	0,300	
Altura molhada	m	0,300	
Área molhada da calha	m²	0,090	
Inclinação da calha (%)	%	0,50	
Rugosidade do material	xxx	0,011	Aço Galvanizado
Perímetro molhado	m	0,900	
K (Manning-Strickler)	xxx	60.000,000	
<b>Vazão da Calha</b>	<b>l/min</b>	<b>7.478,585</b>	
<b>Calha suporta?</b>		<b>OK</b>	

Condutores Verticais			
Número de Saídas	unid	2,000	
Vazão Total	l/min	2.738,400	
Vazão por condutor	l/min	1.369,200	
Diam. proposto condutor vertical	mm	250,000	
Taxa de enchimento	%	0,250	
Vazão no condutor	l/min	4.675,488	
<b>Condutor suporta?</b>		<b>OK</b>	



**Área Coberta Considerada: Estrutura Metálica - Eixo D-E**

Dados da Cobertura			Observações
<b>Descrição</b>	<b>Unid.</b>	<b>Valor</b>	
Compr. Transv.	m	10,800	
Altura cumeeira	m	1,520	
compr. Longitudinal	m	57,600	
<b>Área de contribuição</b>	<b>m²</b>	<b>665,856</b>	
Dimensionamento Primário			
Intensidade Pluviométrica (i)	mm/h	250,000	fonte: <a href="http://www.ciiagro.sp.gov.br">http://www.ciiagro.sp.gov.br</a> = 198mm/h - adotado 250mm/h
Coeficiente de escoamento sup.	xxx	1,000	
<b>Vazão de projeto (Q)</b>	<b>l/min</b>	<b>2.774,400</b>	
Dados da Calha			
Base da calha	m	0,300	
Altura molhada	m	0,350	
Área molhada da calha	m²	0,105	
Inclinação da calha (%)	%	0,50	
Rugosidade do material	xxx	0,011	Aço Galvanizado
Perímetro molhado	m	1,000	
K (Manning-Strickler)	xxx	60.000,000	
<b>Vazão da Calha</b>	<b>l/min</b>	<b>9.013,478</b>	
<b>Calha suporta?</b>		<b>OK</b>	
Condutores Verticais			
Número de Saídas	unid	2,000	
Vazão Total	l/min	2.774,400	
Vazão por condutor	l/min	1.387,200	
Diam. proposto condutor vertical	mm	250,000	
Taxa de enchimento	%	0,250	
Vazão no condutor	l/min	4.675,488	
<b>Condutor suporta?</b>		<b>OK</b>	





**Área Coberta Considerada: Estrutura Metálica - Eixo E-F**

Dados da Cobertura			Observações
Descrição	Unid.	Valor	
Compr. Transv.	m	10,800	
Altura cumeeira	m	1,520	
compr. Longitudinal	m	57,600	
<b>Área de contribuição</b>	<b>m²</b>	<b>665,856</b>	

Dimensionamento Primário			
Intensidade Pluviométrica (i)	mm/h	250,000	fonte: <a href="http://www.ciiagro.sp.gov.br">http://www.ciiagro.sp.gov.br</a> = 198mm/h - adotado 250mm/h
Coeficiente de escoamento sup.	xxx	1,000	
<b>Vazão de projeto (Q)</b>	<b>l/min</b>	<b>2.774,400</b>	

Dados da Calha			
Base da calha	m	0,300	
Altura molhada	m	0,350	
Área molhada da calha	m²	0,105	
Inclinação da calha (%)	%	0,50	
Rugosidade do material	xxx	0,011	Aço Galvanizado
Perímetro molhado	m	1,000	
K (Manning-Strickler)	xxx	60.000,000	
<b>Vazão da Calha</b>	<b>l/min</b>	<b>9.013,478</b>	
<b>Calha suporta?</b>		<b>OK</b>	

Condutores Verticais			
Número de Saídas	unid	2,000	
Vazão Total	l/min	2.774,400	
Vazão por condutor	l/min	1.387,200	
Diam. proposto condutor vertical	mm	250,000	
Taxa de enchimento	%	0,250	
Vazão no condutor	l/min	4.675,488	
<b>Condutor suporta?</b>		<b>OK</b>	



## 6. QUANTITATIVOS DE MATERIAIS

### Resumo de materiais – Estrutura Metálica:

PEÇA	MATERIAL	TIPO	QUANT.	COMPR. (mm)	PESO / m (kg)	COMPR. TOTAL (m)	PESO TOTAL (Kg)
Terças	PERFIL - ASTM A-36	C UE 150X60X20X3,04	12,00	57.600,00	7,11	691,20	4.914,43
Mão Francesa	PERFIL - ASTM A-36	2 L 38 X 3,2	120,00	2.500,00	1,83	300,00	549,00
Tirantes	PERFIL - ASTM A-36	Barra Fº ø8	32,00	3.800,00	0,39	121,60	47,42
Tirantes	PERFIL - ASTM A-36	Barra Fº ø8	16,00	22.500,00	0,39	360,00	140,40
Tesoura	PERFIL - ASTM A-36	2 L 76 x 6,3	12,00	20.850,00	7,29	250,00	1.822,50
Tesoura	PERFIL - ASTM A-36	2 L 76 x 4,75	12,00	21.000,00	5,52	252,00	1.391,04
Tesoura	PERFIL - ASTM A-36	2 L 51 x 4,75	12,00	19.150,00	3,63	230,00	834,90
Tesoura	PERFIL - ASTM A-36	2 L 38 X 3,2	12,00	9.174,00	1,83	110,00	201,30
Apoios	PERFIL - ASTM A-36	Chapa 12,5	1,00	700,00	98,13	0,70	68,69
Tesoura e tirante	PERFIL - ASTM A-36	Chapa 6,3	1,00	22.300,00	49,46	22,30	1.102,96
Tirantes	PERFIL - ASTM A-36	Chapa 4,75	1,00	2.300,00	37,29	2,30	85,77
Tirantes rígidos	PERFIL - ASTM A-36	L 51 x 3,2	32,00	2.100,00	2,46	67,20	165,31
Contraventos	PERFIL - ASTM A-36	L 76 x 4,75	40,00	9.150,00	5,52	367,00	2.025,84
<b>QUANTIDADE TOTAL</b>							<b>13.349,56</b>
<b>LIGAÇÕES 3,5% DO TOTAL</b>							<b>467,23</b>
<b>QUANTIDADE TOTAL COM LIGAÇÕES</b>							<b>13.816,79</b>
PEÇA	MATERIAL	TIPO	QUANT.	unidade			TOTAL
CHUMB. QUIM.	Cap. > 2.5 ton	ø 12mm	144,00	unid.	xxxx	xxxx	144,00
CHUMB. QUIM. OU	SIMILAR (fixação nas colunas)	ø 16mm	64,00	unid.	xxx	xxx	64,00
Telha	Galvanizada trapez.	h=10mm / 6,5mm	1.210,00	m²	xxxx	xxxx	2.420,00
Rufo em Chapa	Galvanizada	Nº 24	35,50	m²		DET C	71,00
Rufo em Chapa	Galvanizada	Nº 24	45,30	m²		DET E	165,00
Rufo em Chapa	Galvanizada	Nº 24	32,00	m²		DET A	75,00
Calha em Chapa	Galvanizada	Nº 24	89,64	m²	DET A	DET E	360,00
Calço metálico p/ apoio telha trap.	metálico	adequado ao desenho da telha	1.740,00	unidade			1.740,00



RESUMO DE MATERIAIS - ESTRUTURA DE MADEIRA:

Item	Tipo	Comprimento (cm)	Quant.	Total (cm)	Total (m)
T-01	Peça 6 x 12	979,2	38	37209,6	372,10
T-02	Peça 6 x 12	5760	12	69120	691,20
P-01	Peça 6 x 12	106,2	38	4035,6	40,36
P-02	Peça 6 x 12	86,7	38	3294,6	32,95
P-03	Peça 6 x 12	67,4	38	2561,2	25,61
P-04	Peça 6 x 12	47,8	38	1816,4	18,16
P-05	Peça 6 x 12	28,3	38	1075,4	10,75

PEÇA	MATERIAL	TIPO	QUANT.	ÁREA (M²)	PESO / m² (kg)	ÁREA TOTAL M²	PESO TOTAL (Kg)
BA-01	PERFIL - ASTM A-36	Chapa 3.17	114,00	0,16	25,66	18,24	468,04
BA-02	PERFIL - ASTM A-36	Chapa 3.17	38,00	0,09	25,66	3,50	89,71
PEÇA	MATERIAL	TIPO	QUANT.	COMPR. (mm)	PESO / m (kg)	COMPR. TOTAL (m)	PESO TOTAL (Kg)
CHB-01	PERFIL - ASTM A-36	2 L 51 x 38 X 4.8	304,00	120,00	3,63	36,48	132,42

Autor do Projeto  
**Eng. Reinaldo W. Moraes**  
CREA 75574/D - MG